



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06284155 A**

(43) Date of publication of application: **07.10.94**

(51) Int. Cl.

H04L 27/00

H03M 1/60

H04L 27/18

H04M 11/00

(21) Application number: **05315956**

(22) Date of filing: 22.11.93

(30) Priority: **25.11.92 JP 04338037**

(71) Applicant: **YAMAHA CORP**

(72) Inventor: KAMIYA SATORU
NORIMATSU TAKASHI

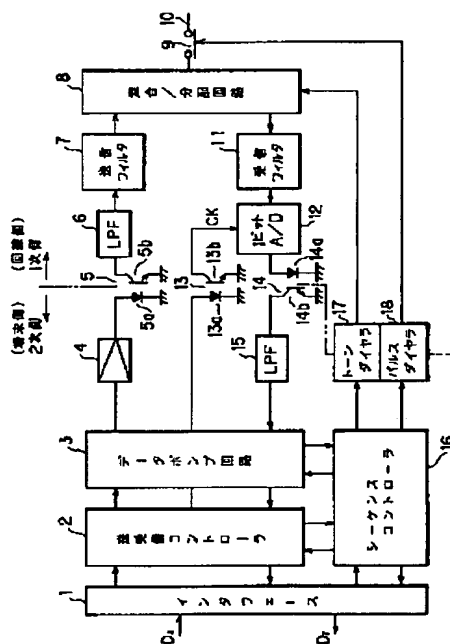
(54) MODULATOR AND DEMODULATOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To adopt a low power supply voltage for the MODEM and to improve the data transmission reception quality of the MODEM.

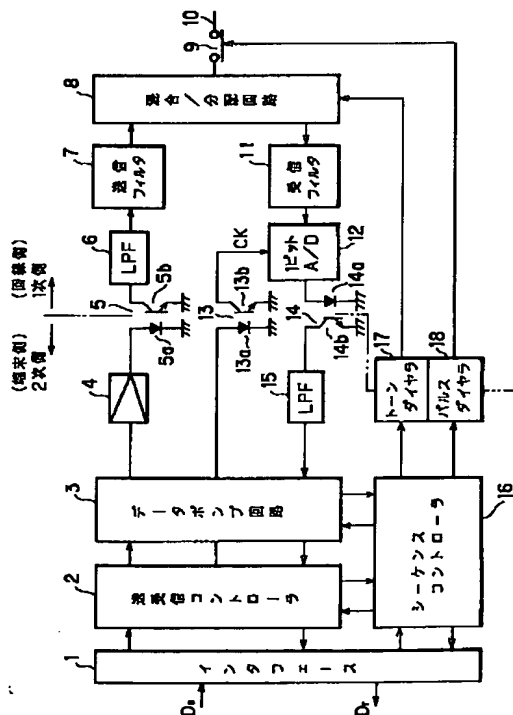
CONSTITUTION: A data pump circuit 3 modulates/demodulates data. Modulation data outputted from a data pump circuit 3 are subjected to pulse density modulation by a 1-bit D/A converter provided to an output stage of the data pump circuit 3 and sent to a line 10 via a photocoupler 5. The pulse density modulation signal sent to the line 10 is converted into an analog transmission signal by an LPF 6 and the converted signal is sent to the telephone line 10. The analog reception signal received through the telephone line 10 is subjected to pulse density modulation by a 1-bit A/D converter 12 and sent to a terminal equipment via a photocoupler 14. The pulse density modulation signal sent to the terminal equipment is demodulated by the data pump circuit 3. A low power supply voltage is adopted and the data transmission quality is improved by using the photocouplers 5, 13, 14 as means isolating the line and the terminal equipment.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日



【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末装置と通信回線との間に設けられ、前記端末装置から供給される送信データを前記通信回線上で伝送されるアナログ伝送信号に変換する変調装置において、

前記送信データを変調する変調手段と、

この変調手段で得られた変調信号をパルス変調するパルス変調手段と、

このパルス変調手段で得られたパルス変調信号を前記アナログ伝送信号に変換して前記通信回線に送出する送信手段と、

前記パルス変調手段と前記送信手段との間に介装されて両者を光結合すると共に電氣的に絶縁する光結合手段とを具備してなることを特徴とする変調装置。

【請求項2】 通信回線と端末装置との間に設けられ、前記通信回線から受信されたアナログ受信信号を前記端末装置に必要な受信データに変換する復調装置において、

前記アナログ受信信号をパルス変調するパルス変調手段と、

このパルス変調手段で得られたパルス変調信号を前記受信データに変換する復調手段と、

前記パルス変調手段と前記復調手段との間に介装されて両者を光結合すると共に電氣的に絶縁する光結合手段とを具備してなることを特徴とする復調装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばアナログ電話回線のような通信回線の終端において、通信回線と端末装置との間で授受される信号を変復調する変復調装置に関し、特に通信回線と端末装置との間の絶縁分界方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、電話回線に接続される機器には、ネットワークの機能を妨害したり、他の利用者や交換機に迷惑を及ぼさないように、種々の電氣的条件を満たすことが必要とされており、この条件が郵政省令で定められている。このため、アナログ回線とデータ端末装置との間に接続される変復調装置（モデム）では、回線と端末との間を何らかの形で絶縁分界する必要がある。

【0003】 従来の変復調装置では、回線と端末との間の絶縁分解を図る手段として、構成が簡単で安価なトランスが使用されている。即ち、データ端末装置から出力されるデータは、変復調装置で例えばPSK変調され、送信フィルタ及び混合／分配回路を介してトランスの2次側に供給され、トランスの1次側を介して電話回線に伝送される。また、電話回線から受信されたアナログ受信信号は、トランスの1次側から2次側に伝達され、更に混合／分配回路、受信フィルタを介してPSK復調され、データ端末装置に供給される。このように、トラン

スを介して回線との絶縁を図ることにより、前述した電氣的条件を満たすことが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の変復調装置では、トランスの1次側（回線側）で十分な振幅特性を得ようとする、2次側（端末側）でそれに見合ったドライブ電力を必要とし、そのための電力を外部から供給しなければならない。近年、この種の装置でも低電源電圧化の要求が高まっているが、従来の装置では、電源電圧を低くした場合に、トランスを十分な振幅で駆動することができなくなるため、低電源電圧化を図ることが困難であるという問題がある。また、従来の装置では、トランスのアナログ伝達特性に起因して変調信号の位相回転や高調波歪みの増加が避けられず、データ誤りが発生し易いという問題もある。

【0005】 この発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、回線と端末との間の絶縁分界を図りつつ、装置の低電源電圧化および小型化を図ると共に、データ送受信の品質を向上させることができる変調装置及び復調装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る変調装置は、端末装置と通信回線との間に設けられ、前記端末装置から供給される送信データを前記通信回線上で伝送されるアナログ伝送信号に変換する変調装置において、前記送信データを変調する変調手段と、この変調手段で得られた変調信号をパルス変調するパルス変調手段と、このパルス変調手段で得られたパルス変調信号を前記アナログ伝送信号に変換して前記通信回線に送出する送信手段と、前記パルス変調手段と前記送信手段との間に介装されて両者を光結合すると共に電氣的に絶縁する光結合手段とを具備してなることを特徴とする。

【0007】 また、この発明に係る復調装置は、通信回線と端末装置との間に設けられ、前記通信回線から受信されたアナログ受信信号を前記端末装置に必要な受信データに変換する復調装置において、前記アナログ受信信号をパルス変調するパルス変調手段と、このパルス変調手段で得られたパルス変調信号を前記受信データに変換する復調手段と、前記パルス変調手段と前記復調手段との間に介装されて両者を光結合すると共に電氣的に絶縁する光結合手段とを具備してなることを特徴とする。

【0008】

【作用】 この発明の変調装置によれば、送信データの変調信号を更にパルス変調信号に変換し、このパルス変調信号を光結合手段を介して回線側に伝達するようにしているので、光結合手段で端末装置と通信回線とを絶縁分界することができる。一般に、フォトコプラ等の光結合手段は、トランス以上の絶縁特性を有するので、変調装置に要求される電氣的条件を十分に満足させることができる。さらに、光結合手段はトランスより小型であるた

め、装置の小型化が可能となる。そして、この発明によれば、従来のトランスに代えて光結合手段を使用しているので、2次側のドライブ電力を従来よりも大幅に削減することができる。また、1次側に必要な電力は、回線の受信監視信号を形成するための直流電流を有効に活用することができる。このため、この発明によれば、装置の大幅な低電源電圧化を図ることができる。また、この発明によれば、ディジタル的なパルス変調信号で情報が伝達されるため、位相の回転や高調波歪みといったアナログ的な影響を受けることがない。このため、データの伝送品質も大幅に向上する。

【0009】また、この発明の復調装置においても、通信回線からのアナログ受信信号をパルス変調信号に変換し、このパルス変調信号を光結合手段を介して端末装置側に伝達するようにしているので、光結合手段で通信回線と端末装置とを絶縁分界することができる。このため、この発明によれば、上記と同様にデータ伝送品質を向上させることができる。

【0010】

【実施例】以下、添付の図面を参照してこの発明の実施例について説明する。図1はこの発明の実施例に係る変復調装置の構成を示すブロック図である。図示しないコンピュータ等の端末装置から出力される送信データDsは、インタフェース1を介して送受信コントローラ2に供給される。送受信コントローラ2は、送信データDsを図示しない内部のバッファで速度調整し、ホフマン符号等によるデータ圧縮やエラーチェックコードの付加等の処理を施したのち、データポンプ回路3にデータを供給する。データポンプ回路3は、入力されたデータをPSK (Phase Shift Keying) 変調したのち、このPSK変調データを1ビットのパルス密度変調信号に変換して出力する。このパルス密度変調信号は、アンプ4を介してフォトカプラ5の入力側のフォトダイオード5aをドライブする。フォトカプラ5の出力側のフォトトランジスタ5bに伝達されたパルス密度変調信号は、ローパスフィルタ6でアナログ変調信号に復調され、送信フィルタ7、混合/分配回路8及びDP (ダイヤルパルス) リレー9を介して電話回線10に供給される。

【0011】一方、電話回線10からDPリレー9を介して受信されたアナログ受信信号は、受信フィルタ11を介したのち、1ビットA/D変換器12でパルス密度変調される。なお、1ビットA/D変換器12でのA/D変換タイミング用のクロックは、送受信コントローラ2からフォトカプラ13を介して1ビットA/D変換器12に与えられる。1ビットA/D変換器12から出力されるパルス密度変調信号は、フォトカプラ14の入力側のフォトダイオード14aをドライブする。フォトカプラ14の出力側のフォトトランジスタ14bに伝達されたパルス密度変調信号は、アナログローパスフィルタ15でアナログ変調信号に復調され、データポンプ回路

3に供給される。データポンプ回路3は、入力されたアナログ変調信号をA/D変換したのち、PSK復調して送受信コントローラ2に供給する。送受信コントローラ2は、受信復調データからエラーチェック、データ伸長等の処理を施し、エラー時には、再送要求等を電話回線10側に出力すると共に、内部のバッファでデータの速度調整をして、インタフェース1を介して端末装置に受信データDrを供給する。

【0012】シーケンスコントローラ16は、送受信コントローラ2及びデータポンプ回路3の動作を制御すると共に、インタフェース1を介して端末装置との間で制御データを授受し、トーンダイヤラ17及びパルスダイヤラ18を駆動する。トーンダイヤラ17は、DTMF (Dual Tone Multi Frequency) 信号を混合/分配回路8を介して送出するための回路、パルスダイヤラ18は、ダイヤルパルスを発生させてDPリレー9を駆動するための回路である。

【0013】図2は、データポンプ回路3の詳細を示すブロック図である。送受信コントローラ2から供給される送信データは、スクランブラ21でデータの位置を組み替えることにより、バーストエラーが分散される。変調回路22は、スクランブラ21の出力を例えばPSK変調する。得られた変調データは、マルチビットのデータであるが、このデータが1ビットD/A変換器23でΔ変調されることにより、1ビットのパルス密度又はパルス幅変調された信号となる。一方、アナログ受信データは、A/D変換器24で所定ビット数のディジタルデータに変換されたのち、復調回路25で例えばPSK復調され、更にデスクランブラ26でデータの順序が入れ替えられる。この受信データが送受信コントローラ2に供給されることになる。

【0014】次に、このように構成された変復調装置の動作について説明する。

(1) 変調時

データの送信時 (変調時) においては、図3に示すように、変調回路22から出力されるマルチビットの変調データPSKが1ビットD/A23でパルス密度変調され、更にLPF6でアナログ変調信号に戻されてから回線10にデータが送出される。そして、パルス密度変調された信号形態で、フォトカプラ5による信号伝達が行われることにより、図1におけるディジタル処理される1次側とアナログ処理される2次側とが絶縁分離されることになる。この方式によれば、2次側に必要な電力は、フォトカプラ5のフォトダイオード5aをドライブする電力であるが、この電力は従来のトランスを駆動する電力よりも格段に少ないものでよい。

【0015】 (2) 復調時

データ受信時 (復調時) においては、図4に示すように、受信フィルタ11から出力されるアナログ受信信号が1ビットA/D変換器12でパルス密度変調され、更

にアナログLPF15でアナログ受信信号に戻されてからデータポンプ回路3に供給されて復調される。そして、この場合にも、パルス密度変調された信号形態で、フォトカプラ14による信号伝達が行なわれることにより、図1における1次側（アナログ回路）と2次側（デジタル回路）が絶縁分離されることになる。

【0016】以上のように、この実施例の変復調装置によれば、1次側と2次側とを絶縁分界する手段がフォトカプラ5, 13, 14であるから、トランスを使用した場合よりも装置を大幅に小型化することができる。また、1次側の回路の電源は、オフフック時に電話回線10に流れる交換機からの受信監視信号（直流電流20mA～120mA程度）を利用できる。このため、2次側電力としては、デジタル回路やフォトダイオード5a, 13aをドライブする電力のみで良いため、装置の低電源電圧化を図ることができる。また、この装置によれば、絶縁分界点がデジタル的なパルス密度変調信号で伝達されるので、トランスを使用した場合のような位相回転や高調波歪みの発生といったアナログ的な損失を受けることがない。このため、データの送受信品質を高めることができる。

【0017】図5は、データポンプ回路3の他の構成例を示すブロック図である。このデータポンプ回路3が図2に示したものと異なる点は、受信入力側のA/D変換器24の代わりに1ビット/マルチビット変換器31を設けた点である。この1ビット/マルチビット変換器31は、同様の機能を有するデジタルローパスフィルタで置換してもよい。この場合、データポンプ回路24にフォトカプラ14の出力であるパルス変調信号をダイレクトに入力させることができるので、図1におけるアナログローパスフィルタ15が不要になる。この実施例によれば、図6に示すように、データ受信時（復調時）は、1ビットA/D変換器12からのパルス変調信号が、アナログ信号を介さずに受信データに変換される。即ち、この実施例の方が先の実施例よりもD/A変換及びA/D変換が各1回少ないので、その分量子化誤差等が少なく、より正確な情報伝送が可能である。

【0018】なお、以上の実施例では、光結合手段としてフォトカプラを使用した。光集積回路等を利用した他の光結合手段を使用してもよい。また、変復調方式としては、PSK方式に限らず、FSK (Frequency Shift Keying)、QAM (Quadrature Amplitude Modulation) *
 *n) 等、他の変復調方式を利用した装置にもこの発明を適用可能である。更に、上記実施例では、パルス変調方式として1ビットA/D変換器及び1ビットD/A変換器を使用したパルス密度変調方式を使用した。パルス幅変調方式等、光結合に適した他のパルス変調方式を使用するようにしてもよい。なお、この発明の変復調装置はファクシミリ等の場合のように端末装置内部に組込まれていてもよい。

【0019】

- 10 【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、回線と端末の絶縁分界手段として従来のトランスに代えて光結合手段を使用している。装置の大幅な低電源電圧化および小型化を図ることができる。また、この発明によれば、絶縁分界部がデジタル的なパルス変調信号で情報伝達されるため、位相の回転や高調波歪みといったアナログ的な影響を受けることがなく、データの伝送品質も大幅に向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

- 20 【図1】 この発明の実施例に係る変復調装置のブロック図である。

【図2】 同装置におけるデータポンプ回路のブロック図である。

【図3】 同装置の変調時の動作を説明するための図である。

【図4】 同装置の復調時の動作を説明するための図である。

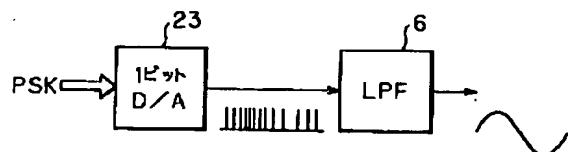
【図5】 この発明の他の実施例におけるデータポンプ回路のブロック図である。

- 30 【図6】 同実施例の復調時の動作を説明するための図である。

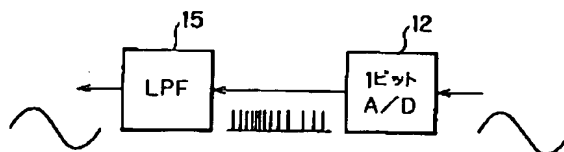
【符号の説明】

1…インタフェース、2…送受信コントローラ、3…データポンプ回路、4…アンプ、5, 13, 14…フォトカプラ、6, 15…ローパスフィルタ、7…送信フィルタ、8…混合/分配回路、9…DPRリレー、10…電話回線、11…受信フィルタ、12…1ビットA/D変換器、16…シーケンスコントローラ、17…トーンダイヤラ、18…パルスダイヤラ、21…スクランブラ、22…変調回路、23…1ビットD/A変換器、24…A/D変換器、25…復調回路、26…デスクランブラ、31…1ビット/マルチビット変換器。

【図3】



【図4】



Block diagram of a video cassette recorder (VCR) showing the internal circuitry for recording and playback. The diagram is divided into two main sections: the "End Side" (端末側) on the left and the "Return Side" (回線側) on the right, separated by a dashed line.

End Side (Left):

- 1**: インタフエース (Interface)
- 2**: 記録信コントローラ (Recording Control)
- 3**: テータポンプ回路 (Pump Control)
- 4**: エンコーダ (Encoder)
- 5**: LPF (Low Pass Filter)

Return Side (Right):

- 6**: LPF (Low Pass Filter)
- 7**: 送信フィルタ (Transmit Filter)
- 8**: 混合/分配回路 (Mixing/Allocation Circuit)
- 11**: 受信フィルタ (Receive Filter)
- 12**: ビット A/D (Bit A/D Converter)
- 15**: LPF (Low Pass Filter)
- 17**: トーンダイヤラ (Tone Dial)
- 18**: パルスダイヤラ (Pulse Dial)

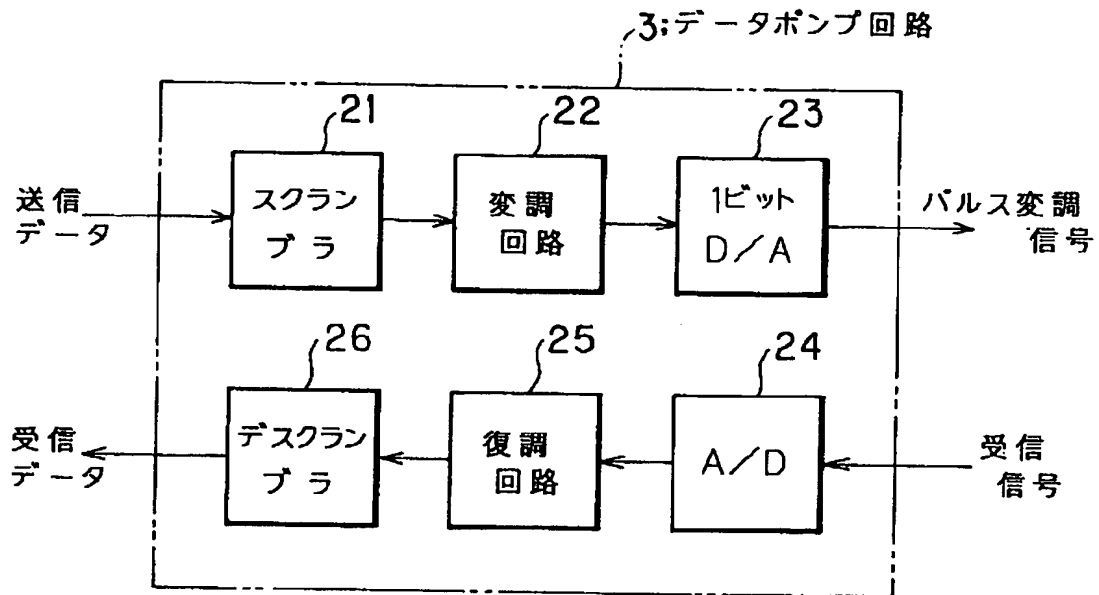
Control and Signal Blocks:

- 16**: シーケンスコントローラ (Sequence Controller)

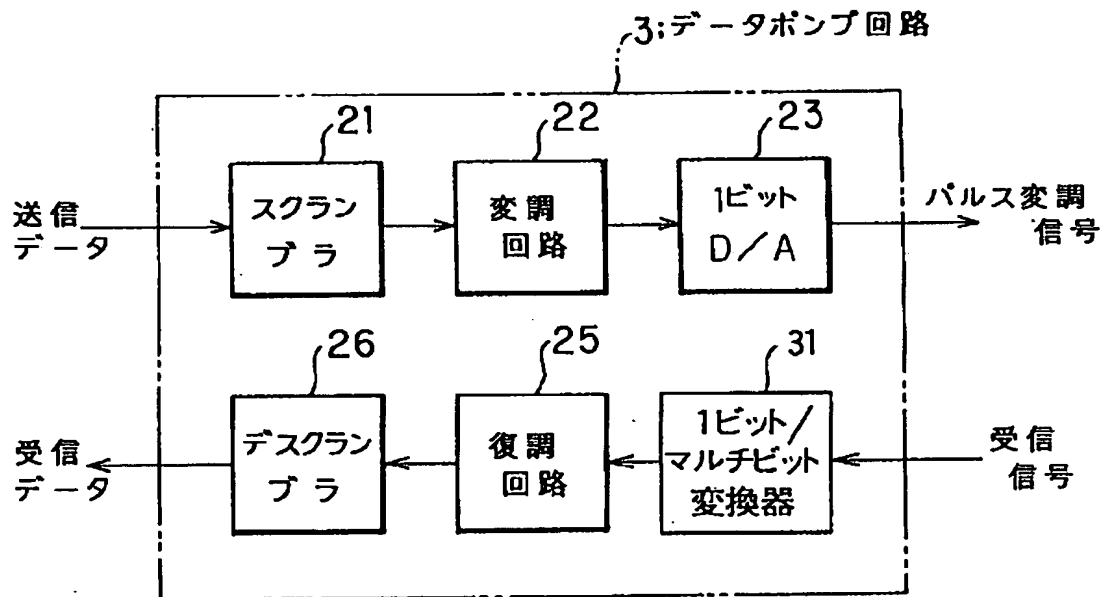
Signal Lines and Connections:

- Ds**: Data Stream (Input to Interface 1)
- Dr**: Data Return (Output from Interface 1)
- CK**: Clock signal (Input to Bit A/D 12)
- 13a, 13b**: Signal lines connecting the Pump Control (3) to the LPF (5) and the Bit A/D (12).
- 14a, 14b**: Signal lines connecting the Bit A/D (12) to the LPF (15) and the Tone/Pulse Dials (17, 18).

【図2】



【図5】



【図6】

